

Heat treatment of steel workpieces through hardening

Patent number: DE19849679
Publication date: 2000-01-05
Inventor: NIERLICH WOLFGANG (DE)
Applicant: SKF GMBH (DE)
Classification:
- international: C21D1/18
- european: C21D1/18; C21D1/78; C21D9/40
Application number: DE19981049679 19981028
Priority number(s): DE19981049679 19981028

Also published as:

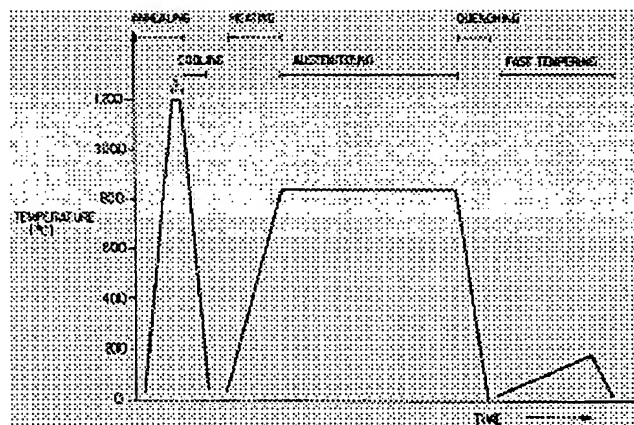


EP0999287 (A)
US6187118 (B)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19849679

Before hardening, workpieces consisting of high-alloy steels are annealed over a period shorter than 10 s after which they are cooled.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 198 49 679 C 1

51 Int. Cl.⁷:
C 21 D 1/18

21 Aktenzeichen: 198 49 679.6-24
22 Anmeldetag: 28. 10. 1998
43 Offenlegungstag: -
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 5. 1. 2000

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

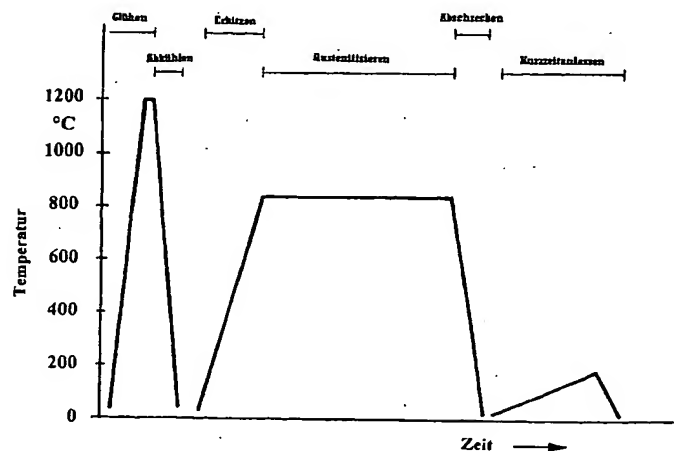
73 Patentinhaber:
SKF GmbH, 97421 Schweinfurt, DE

72 Erfinder:
Nierlich, Wolfgang, 97424 Schweinfurt, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE-OS 20 23 064
Deutsche Norm DIN 17230: Wälzlagerstähle,
Septem-
ber 1980, S.1-17/S.5, Tabelle 1, S.13, Tabelle 11;

54 Verfahren zur Wärmebehandlung von Werkstücken aus Stahl

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Wärmebehand-
lung von Werkstücken aus höherlegierten Stählen durch
Härten. Um in einfacher und relativ kostengünstiger Wei-
se eine Homogenisierung des Werkstoffes im Mikrobe-
reich sowie eine Erhöhung der Korngrenzenenergie zu er-
reichen, werden die Werkstücke vor dem Härten kurzzei-
tig (< 10 sek) und vorzugsweise durch elektromagnetische
Induktion geglüht und anschließend abgekühlt.



DE 198 49 679 C 1

DE 198 49 679 C 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Wärmebehandlung von Werkstücken aus Stahl, insbesondere aus Wälzlagerstahl, durch Härten.

Ein derartiges Verfahren ist beispielsweise aus der DE-OS 20 23 064 bekannt. Dort ist beschrieben, daß ein Werkstück vor dem Härten zunächst bei einer Temperatur im Austenitbereich geglüht wird. Anschließend erfolgt ein Abkühlen des Werkstücks an Luft. Abschließend erfolgt ein Härtevorgang des Werkstücks durch Abschrecken.

Werkstücke aus Stahl, wie z. B. Wälzlagersteile, an die hohe Anforderungen bezüglich Festigkeit, Gebrauchsdauer und Gefügestabilität gegen Alterung gestellt werden, verlangen im bearbeiteten Zustand einen Werkstoff mit einem homogenen Gefüge mit feinstverteilten globularen Karbiden.

Damit nach der Wärmebehandlung ein homogenes Gefüge erreicht wird, kann bereits bei der Herstellung des Werkstoffes die Erschmelzung besonders gesteuert werden. Dazu ist ein hoher Aufwand an Überwachungs- und Steuerungseinrichtungen erforderlich.

Es ist bekannt, daß nach der Erschmelzung ein Glühen zur Homogenisierung des Gefüges durchgeführt wird. Dieses Glühen erstreckt sich in der Regel über mehrere Stunden.

An Wälzlager, die zum Einsatz in Getrieben vorgesehen sind, werden besonders hohe Anforderungen gestellt, weil das zur Schmierung der Wälzlager vorgesehene Getriebeöl mit metallischem Abrieb verunreinigt ist. Es wurde deshalb schon vorgeschlagen, diese Lager abzudichten oder zumindest mit einem Ölfilter zu versehen, der die metallischen Teilchen vom Lagerinneren, insbesondere den Laufbahnen abhalten soll. Auch ist es bekannt, solche Lager zu carbonitrieren. Alle diese Maßnahmen verlangen z. T. einen hohen Aufwand.

Die vorliegende Erfindung hat sich deshalb die Aufgabe gestellt, ein Verfahren zu schaffen, mit dem auf einfache und relativ kostengünstige Weise eine Homogenisierung des Werkstoffes im Mikrobereich sowie eine Verfeinerung der globularen Karbide erreicht werden kann, die einen Einsatz der so behandelten Werkstücke auch unter extremen Bedingungen erlauben.

Zur Lösung dieser Aufgabe kommt ein Verfahren zur Anwendung, bei dem die Werkstücke vor dem Härten kurzzeitig geglüht und anschließend abgekühlt werden, wobei die Glühdauer weniger als 10 Sekunden beträgt. Das kurzzeitige Glühen kann nach einem weiteren Merkmal der Erfindung durch die für sich bekannte elektromagnetische Induktion erfolgen.

Durch das vor dem eigentlichen Härten durchgeführte kurzzeitige Glühen – es sind in der Regel nur wenige, z. B. weniger als 10 Sekunden notwendig – vorzugsweise bei einer Temperatur von 1000°C bis maximal dicht unter dem Schmelzpunkt und anschließender Abkühlung wird eine Homogenisierung des Werkstoffes im Mikrobereich erreicht. Wegen des Wechselspiels zwischen Glüh-temperatur und -zeit erhöht sich bei Anwendung niedrigerer Temperaturen die Zeit in gewissem Maße.

Nach dem an das Glühen anschließenden Härten, das in an sich bekannter Weise z. B. mit Abschrecken im Salzbad durchgeführt wird, kann im Gefüge eine Feinstverteilung von globularen Karbiden mit erheblich verminderter Größe gegenüber dem Ausgangszustand nachgewiesen werden. Das nach dem erfindungsgemäßen Verfahren erzeugte Gefüge weist verbesserte Zähigkeitseigenschaften sowie erhöhte Gefügestabilität gegenüber Alterung auf und führt zu einer Gebrauchsdauererhöhung. Das ist besonders der Fall

bei Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens für die Wärmebehandlung von Wälzlagersteilen, insbesondere für Getriebeelager.

Es ist nicht notwendig, das gesamte Werkstück gleichmäßig zu glühen, sondern es genügt nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ein Glühen in den Oberflächenbereichen, in denen im Betrieb die höchsten Beanspruchungen auftreten. Das ist bei Wälzlagerern der Bereich der Laufbahnen.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung wird dieses erfindungsgemäße Verfahren auf Wälzlagerstähle; z. B. nach DIN 17 230 angewendet. Dadurch wird eine zusätzliche Erhöhung der Gebrauchsdauer infolge erhöhter Gefügestabilität gegen Alterung erreicht.

Als Stahl kann nach weiteren Merkmalen der Wälzlagerstahl 100 CrMn 6 mit
0,9 bis 1,05% Kohlenstoff
1,35 bis 1,65% Chrom
0,15 bis 0,35% Silizium
0,25 bis 0,45% Mangan
≤ 0,030% Phosphor
≤ 0,025% Schwefel
und dem unvermeidlichen Rest an anderen Elementen verwendet werden.

Die Erfindung soll anhand des in Fig. 1 dargestellten Flußdiagramms für den Wälzlagerstahl 100 CrMn 6 näher beschrieben werden.

Die mechanisch weichbearbeiteten Werkstücke, z. B. Wälzlagersteile, aus dem Stahl 100 CrMn 6, werden durch Induktions-Erwärmung in ca. 5 sek kurzzeitig auf etwa 1200°C erhitzt und anschließend abgekühlt. Dabei erfolgt eine Homogenisierung des Gefüges zumindest an der Oberfläche bis in eine bestimmte Tiefe der Werkstücke.

Nach dem Abkühlen in Luft werden die Werkstücke dann wie bekannt auf Austenitisierungstemperatur (z. B. ca. 840°C) gebracht und eine bestimmte Zeit (z. B. 20 min.) auf dieser Temperatur gehalten.

Nach dem Austenitisieren werden die Werkstücke, z. B. im Salzbad abgeschreckt. An dieses Abschrecken kann sich ein übliches Anlassen oder Vergüten anschließen. Die so behandelten Werkstücke weisen ein homogenes Gefüge mit feinstverteilten globularen Karbiden auf.

Wie erwähnt, zeigt sich die erhöhte thermodynamische Stabilität in einem meßbar verminderten Härteabfall beim Anlassen. Dies wurde in einem Versuch mit Werkstücken aus 100 CrMn 6, die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt wurden, bestätigt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Wärmebehandlung von Werkstücken aus höherlegierten Stählen durch Härten, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Werkstücke vor dem Härten kurzzeitig geglüht und anschließend abgekühlt werden, wobei die Glühdauer weniger als 10 Sekunden beträgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Erwärmung der Werkstücke mittels elektromagnetischer Induktion.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das kurzzeitige Glühen bei Temperaturen von 1000°C bis maximal dicht unter dem Schmelzpunkt erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstücke nur wenige Sekunden geglüht werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Glühen auf Randzonen begrenzt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Stahl ein Wälzlagerstahl nach DIN 17 230 ist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Stahl der Stahl 100 CrMn 6 ist.

5

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

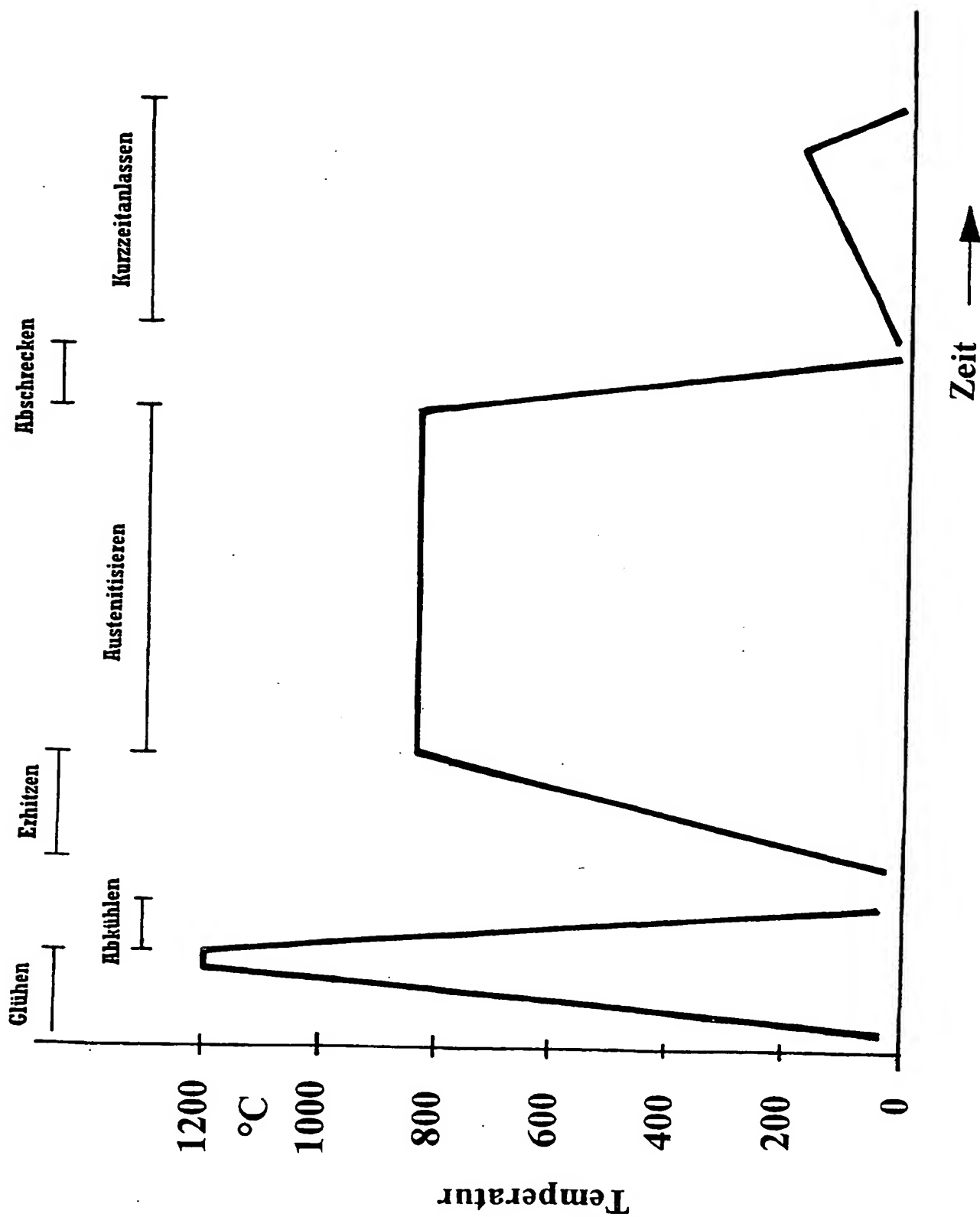
50

55

60

65

THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)